

Термостойкость характеризует способность опытных стекол выдерживать резкие перепады температур без разрушения и зависит в первую очередь от температурного коэффициента линейного расширения, определение которого проводили dilatометрическим методом. По результатам исследований установлено, что ТКЛР опытных стекол изменяется в пределах от $62,4 \cdot 10^{-7}$ до $89,0 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Максимальные показатели термостойкости характерны для стекол, включающих 20–30 % B_2O_3 .

Электрофизические свойства опытных стекол оценивались волноводным методом. Показатель ослабления опытных стекол оценивался в диапазонах 8–11,3 ГГц и 26–35 ГГц. На его величину, главным образом, оказывают влияние релаксационные и деформационные потери.

Определено, что суммарное содержание оксидов SiO_2 и B_2O_3 , изменяющееся в пределах 50–65 мол. %, позволяет синтезировать стекла с максимальной величиной ослабления электромагнитного излучения в диапазонах 8–11,3 ГГц и 26–35 ГГц.

Таким образом, проведенные исследования системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ позволили определить область составов стекол, которые могут быть использованы как радиозащитные.

ФАЗОПЕРЕХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ $\text{NaVO}_3 - \text{KVO}_3 - \text{K}_2\text{CrO}_4$

Фадеев С.Е.^{*}, Губанова Т.В.

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

*E-mail: lecome@yandex.ru

The stable element $\text{NaVO}_3\text{-KVO}_3\text{-K}_2\text{CrO}_4$ of the three-component reciprocal system $\text{Na,K}||\text{VO}_3, \text{CrO}_4$ was studied. By the method of differential thermal analysis, the composition and melting points of the alloys were established: eutectic - 68.4 eq.% NaVO_3 , 18.6 eq.% KVO_3 and 13.0 eq.% K_2CrO_4 with a melting point of 457 °C and peritectic - 36.6 eq.% NaVO_3 , 43.4 eq. % KVO_3 and 20.0 eq.% K_2CrO_4 with a melting point of 490 °C. The specific enthalpy of melting of the eutectic composition was determined, which was $\Delta_m H = 311 \text{ kJ/kg}$.

Расплавы солей щелочных и щелочноземельных металлов отвечают требованиям, предъявляемым к теплоаккумулирующим материалам, в качестве которых используют индивидуальные вещества или смеси, отдающие теплоту при кристаллизации и поглощающие ее при разрушении кристаллической решетки. Расплавы солей обладают необходимой теплопроводностью, термической и химической стойкостью и низкой теплоёмкостью в твердом состоянии [1,2].

Исследования проводили методом дифференциального термического анализа (ДТА) на установке ДТА в стандартном исполнении [3]. Точность измерения температур составляла $\pm 2.5^\circ\text{C}$, при точности взвешивания навесок $\pm 0.0001 \text{ г}$ на

аналитических весах VIBРАНТ. Масса исходных смесей составляла 0.2 г, скорость охлаждения (нагрева) – 15° / мин.

Экспериментально изучен квазитройной стабильный элемент $\text{NaVO}_3\text{-KVO}_3\text{-K}_2\text{CrO}_4$ трехкомпонентной взаимной системы $\text{Na,K}||\text{VO}_3,\text{CrO}_4$. Для определения характеристик тройной эвтектики E в поле кристаллизации хромата калия экспериментально исследован политермический разрез AB , затем исследованием невариантного разреза $\text{K}_2\text{CrO}_4\text{-}\bar{E}\text{-}E$ выходящего из K_2CrO_4 , пересекающего проекцию \bar{E} на разрезе AB определены температура плавления ($t_{\text{пл}} = 457^\circ\text{C}$) и состав – K_2CrO_4 13.0%, NaVO_3 68.4%, KVO_3 18.6% (рис. 1), точки, отвечающей эвтектическому равновесию в стабильном элементе $\text{NaVO}_3\text{-KVO}_3\text{-K}_2\text{CrO}_4$ трехкомпонентной взаимной системы $\text{Na,K}||\text{VO}_3,\text{CrO}_4$. В системе невариантному равновесию отвечает фазовая реакция $\text{Ж} \rightleftharpoons \text{KVO}_3 + \text{D} + \text{K}_2\text{CrO}_4$.

Разрез AB также позволил установить проекцию перитектики \bar{P} ; исследованием разреза $\text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \bar{P} \rightarrow \text{P}$ найдена точка перитектического равновесия с температурой плавления 490°C ; отвечающая составу: K_2CrO_4 20.0%, NaVO_3 36.6%, KVO_3 43.4%.

Поверхность кристаллизации квазитройной системы $\text{NaVO}_3\text{-KVO}_3\text{-K}_2\text{CrO}_4$ состоит из четырех полей кристаллизации: NaVO_3 , KVO_3 , D и K_2CrO_4 .

Для эвтектического состава стабильного элемента $\text{NaVO}_3\text{-KVO}_3\text{-K}_2\text{CrO}_4$ трёхкомпонентной взаимной системы $\text{Na,K}||\text{VO}_3,\text{CrO}_4$, выявленного в процессе исследования определили удельную энтальпию плавления. Для этого использовали установку ДТА в стандартном исполнении. Снимали три кривые охлаждения исследуемого эвтектического состава и эталонного вещества (PbCl_2 $t_{\text{пл}}=495^\circ\text{C}$, $\Delta_m H_{\text{уд}} = 85.7$ кДж/кг). Ограничение площади пиков на кривых ДТА проводили в соответствии с рекомендациями Международного комитета по стандартизации в термическом анализе [3]. Окончательное значение энтальпии усредняли по результатам нескольких измерений. Точность определения удельной энтальпии плавления эвтектического состава составила $\pm 5\%$.

Удельная энтальпия плавления эвтектического состава стабильного элемента $\text{NaVO}_3\text{-KVO}_3\text{-K}_2\text{CrO}_4$ трехкомпонентной взаимной системы $\text{Na,K}||\text{VO}_3,\text{CrO}_4$, определенная методом сравнения с удельной энтальпией плавления эталонного вещества составила $\Delta_m H_{\text{уд}} = 311$ кДж/кг.

Найденный низкотемпературный состав можно рекомендовать в качестве фазопереходного теплоаккумулирующего материала.

1. Делимарский Ю.К., Барчук Л.П., Прикладная химия ионных расплавов, Наук. Думка (1988).
2. Коровин Н.В. Электрохимическая энергетика, Энергоатомиздат (1991).
3. Гаркушин И.К., Мощенский Ю.В. и др., Термический анализ и калориметрия, Самар. гос. техн. ун-т (2013).